外部形態及び簡易な化学的検査による大麻草の鑑別

吉　澤　政　夫*，荒　金　眞佐子*，福　田　達　男*，鈴　木　幸　子*，
北　川　重　美*，塩　田　寛　子**，安　田　一　郎**

Diagnosis of *Cannabis sativa* by Figure and Chemical Analysis

Masao YOSHIZAWA*，Masako ARAGANE*，Tatsuo FUKUDA*，Yukiko SUZUKI*，
Shigemi KITAGAWA*，Hiroko SHIODA** and Ichirou YASUDA**

Keywords：アサ *Cannabis sativa*，　薄層クロマトグラフィー TLC，鑑別　Diagnosis，テトラヒドロカンナビノール THC，アサの種子 Cannabis Seeds，

は じ め に

大麻草とも呼ばれるアサ *Cannabis sativa* L.は，アサ科アサ属の1年生草本である．葉や花穂にはテトラヒドロカンナビノール（THC）を含有し，日本では「大麻取締法」によって栽培や所持が禁止されている．しかし，不正栽培による大麻取締法違反は後を絶たない．平成17年中の薬物・銃器情勢（警察庁資料）によると，乾燥大麻による大麻事件は増加傾向にあり，平成17年度は過去2番目となっている．このなかには，大麻栽培事案の捜索により押収された事件も含まれる．このような事件性に絡むことが多い状況のなかで，大麻草を簡易で正確かつ迅速に鑑別する方法が必要となっている．

一方，アサの種子（植物学上は果実とされるが，ここでは大麻取締法の記載にしたがって種子と呼ぶ）は大麻取締法からは除外され，「麻の実」とも呼ばれて，発芽防止処理が施された種子は小鳥のえさや食品として販売されている．また，脱法ドラッグ店やインターネット上では「麻の実標本」，「Cannabis Seeds」などとして栽培可能なドラッグとして使用するためのアサの種子が販売されている．著者らは，これらアサの種子の発芽試験を実施し，ドラッグ用アサの種子に，高い発芽率が認められたことを報告[1)]している．

今回は，種子の形状及び葉や茎の形態的な特徴で大麻草を鑑別する方法，尿中薬物濃度測定用キットであるトライエージ DOA（以下トライエージと略す）で THC を確認して鑑別する方法を明らかにした．

実 験 方 法

1．実験材料

1）　アサの種子

平成17年3月～平成18年5月に都内の脱法ドラッグ店舗やインターネットで購入したアサの種子13種14ロットと都内のペットフード店や食料品店で購入した麻の実6種及び平成6年から薬用植物園で継代栽培している栃木県産アサの種子を用いた．表1に実験材料とした種子及びその記号を示した．

2）薄層クロマトグラフィー（TLC）

溶媒：アセトン，*n*-ヘキサン

展開溶媒：トルエン・*n*-ヘキサン・ジエチルアミン・酢酸エチル（20：10：1：1）

呈色試薬：1mL/L 水酸化ナトリウム，Fast Blue BB

プレート：シリカゲル 60F_{254}（濃縮ゾーン付き・メルク製）

その他：無水硫酸ナトリウム．精製水

3）トライエージ

シスメックス製（19402）

2．種子の形態観察

平成17年3月～平成18年3月に，EB, EM, K, SW, WR, A1, A2, A3, A4, A5, A6, T1 を，肉眼やルーペで種子の色や形状を観察し，ノギスで20粒ずつ長径・短径・厚さ及び重さを測定した．図1に種子の測定部位を示した．

3．栽培

1）平成17年4～10月

平成17年4月1日に，種まき用土を入れたジフィポットに EB, EM, K, SW, WR, T1 の種子を1粒ずつ各20個に播種した．生育した10株（K のみ6株）を同年4月28日に定植（株間 30×30 cm）した．栽培地にはあらかじめ苦土石灰，腐養土，化成肥料を全層施肥した．

2）平成18年4～8月

＊　東京都健康安全研究センター医薬品部医薬品研究科　薬用植物園　187-0033　東京都小平市中島町21-1
＊　Medicinal Plant Garden, Tokyo Metropolitan Institute of Public Health
21-1, Nakajima-cho, Kodaira-shi, Tokyo 187-0033 Japan
＊＊　東京都健康安全研究センター医薬品部医薬品研究科 169-0073　東京都新宿区百人町3-24-1
＊＊　Tokyo Metropolitan Institute of Public Health
3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073 Japan

平成 18 年 4 月 3 日に，種まき用土を入れたジフィポットに CC, DP, M, SW, T2 の種子を 1 粒ずつ各 10 個播種し，生育した 5～10 株を同年 5 月 1 日に定植（株間 30×50 cm）した．栽培地にはあらかじめ苦土石灰，腐養土，化成肥料を全層施肥した．

3）平成 18 年５～８月

平成 18 年 5 月 26 日に，種まき用土を入れたジフィポットに AS2 ,BB2 ,BBH2 ,M2 ,NL2 の種子を 1 粒ずつ各 10 個播種し，生育した 5～8 株を同年 6 月 15 日に定植（株間 40×80 cm）した．栽培地にはあらかじめ苦土石灰，腐養土，化成肥料を全層施肥した．

表 1. 実験材料としたアサの種子

商品名	記号	購入（採種）年	表示内容
★Early Bud	EB	平成17年	indica sativa mix
★Early Misty	EM	平成17年	Mostly indica
★Kaya	K	平成17年	indica sativa mix
★Snow White	SW	平成17年	indica sativa mix
★White Rhino	WR	平成17年	Mostly indica
★Cyber Cristal	CC	平成17年	indica
★Duaban Poison	DP	平成17年	sativa
★Mango	M	平成17年	indica
★Afgani Special	AS2	平成18年	indica
★Big Bud	BB2	平成18年	indica/sativa
★Bahia Black Head	BBH2	平成18年	indica
★Mango	M2	平成18年	indica
★Northen Light	NL2	平成18年	indica
麻の実	A1	平成17年	小鳥のえさ
麻の実	A2	平成17年	小鳥のえさ
麻の実	A3	平成17年	小鳥のえさ
麻の実	A4	平成17年	小鳥のえさ
麻の実	A5	平成17年	食品
麻の実	A6	平成17年	食品
☆薬用植物園栽培種	T1	（平成15年）	栃木県産
☆薬用植物園栽培種	T2	（平成17年）	栃木県産

★ドラッグ用 ☆繊維用
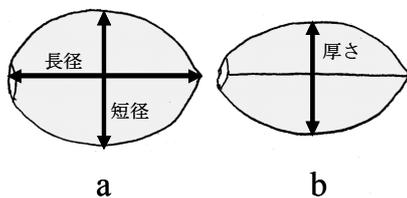
図 1. 種子の測定部位

a ： 上面 b ： 横面

４．生育期の形態観察調査

1）生育初期の葉の形状

平成 17 年 5 月 30 日に，EB, EM, SW, WR, T1 の各 10 株について，1 節目から 3 節目までにつく葉の形状を調査し，出現パターンの違いにより，A から H まで 8 つのタイプに分けた（表 2）．

2）生育中期の葉のつき方及び小葉数

平成 18 年 4 月 3 日に播種した CC, DP, M, SW, T2 各 5 株について，同年 7 月 25 日に，茎のほぼ中間につく葉（各 10 枚）の小葉数，枝のほぼ中間につく葉（各 10 枚）の小葉数を観察し，さらに茎につく葉が対生から互生に変わるまでの節数を調査した．

3）草丈の推移

平成 17 年 4 月 1 日に播種して育成した EB, EM, K, SW, WR, T1 各 10 株（K のみ 6 株）について，播種後 2 ヶ月，3 ヶ月，4 ヵ月，及び 5 ヶ月の草丈を調査した．

表 2. 生育初期の葉の出現タイプの種類

タイプ	1節目		2節目		3節目	
A	1	1	3	3	5	5
B	1	1	3	3	3	4
C	1	1	3	3	3	3
D	1	1	3	3	6	6
E	1	1	1	3	5	5
F	1	1	3	3	4	5
G	1	1	3	3	5	7
H	1	3	5	6	5	5

1：単葉 3～7：小葉数

５．THC の確認

1）TLC

平成 18 年 7 月 28 日に AS2（写真 2）, BB2, BBH2, M2, NL2 から試料を採取した．写真 3 に示したように，ルーペで雄株（葉柄の基部におしべが未発達の雄花）と雌株（葉柄の基部に雌花またはめしべが未発達の雌花）を確認し，草丈を測定後，雌雄 1 株ずつ採取した．試料を採取した株の草丈は，AS2 雌株 67cm・雄株 79cm，BB2 雌株 70cm・雄株 66cm, BBH2 雌株 69cm・雄株 65cm, M2 雌株 70cm・雄株 56cm，NL2 雌株 52cm・雄株 59cm であった．各株から枝の葉を 5 枚，新芽（未展開の葉）を 10 個採取してビニール袋に入れて冷蔵庫に保管した．8 月 4 日に，葉は葉柄を除き，新芽はそのまま 1g を量り（写真 4），ナイフで 1～2 mm にカットした．試料をそれぞれ遠心管に入れ，n-ヘキサン 4mL とアセトン 2mL を加えた．5 分間放置した後，無水硫酸ナトリウムを積層したガラスウールでろ過し，エアーポンプの送風で溶媒を除いた．n-ヘキサンを 100 μL 加えて溶解し，5 μL のキャピラリーで約 2 μL をプレートにスポットして展開した．展開後，水酸化ナトリウム溶液と Fast Blue BB 試薬を噴霧した．

2）トライエージ

TLC 試験においてスポットの薄い傾向がみられた，雄株（AS2, BB2, BBH2, M2, NL2）の葉及び新芽を材料として，トライエージによる THC の検出を試みた．溶媒を除くまでの作業は TLC と同じ方法で行い，その後メタノール 2 滴，精製水 140 μL を加え，トライエージの試料とした．トライエージの使用方法については同取扱説明書に従った．

結果及び考察

1．種子の特徴

EB, EM, K, SW, WR, T1 及び A1～A6 のいずれもやや偏

平な卵形で光沢があり，表面にやや不規則な静脈状の模様があり，周囲に稜を認めた（写真 1）．大きさや重さについては表 3 に示した．EB, EM, K, SW, WR の重さは 6.7～18.1mg で T1 及び A1～A6 の 23.4～30.8mg に比べて軽い傾向がみられた．最も軽い K（6.7mg）と，最も重い T1（30.8mg）では約 4.5 倍の差があった．Fishe'PLSD の多重比較検定（危険率 5%）の結果，K は長径，短径，厚さ，重さのすべてにおいて他種との間に有意差が認められた．

以上のことから，ドラッグ用アサの種子は繊維用アサの種子や食品及び小鳥のえさの種子に比べて小さい傾向がみられた．アサの種子は小さい種類と大きい種類では，重さで 4 倍程度の差があり，大きさだけで判断することは困難であることが示唆された．したがって，種子の表面にある特異な網目状の模様が，重要な鑑別ポイントになると考える．

表 3．種子の長径・短径・厚さ・重さ

記号	長径 mm	短径 mm	厚さ mm	重さ mg
EB	3.9±0.2	3.0±0.2	2.6±0.2	16.5±2.7
EM	4.0±0.2	2.9±0.2	2.6±0.2	16.6±2.7
K	2.7±0.2	2.1±0.2	1.8±0.1	6.7±1.1
SW	4.1±0.1	3.3±0.1	2.7±0.1	17.3±2.3
WR	4.4±0.1	3.1±0.1	2.6±0.1	18.1±1.7
A1	4.6±0.3	3.5±0.2	2.9±0.2	24.7±7.1
A2	4.2±0.5	3.5±0.3	2.9±0.2	23.4±5.7
A3	4.4±0.5	3.5±0.4	2.9±0.3	23.5±7.1
A4	4.8±0.5	4.0±0.5	3.3±0.4	31.3±8.6
A5	4.4±0.3	3.6±0.3	3.0±0.3	23.6±3.9
A6	4.5±0.3	3.7±0.3	3.1±0.2	25.8±6.4
T1	4.7±0.2	3.8±0.2	3.2±0.1	30.8±7.9

※　20粒の平均値±標準偏差

写真 1．種子の形状

写真 2．平成 18 年 7 月 28 日の生育状況（AS2）
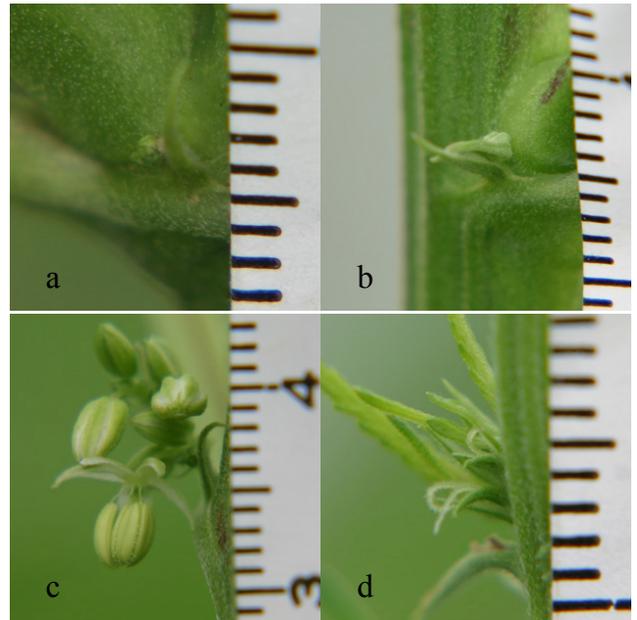
写真 3．アサの雄花と雌花

a：未発達の雄花　b：未発達の雌花　c：雄花　d：雌花
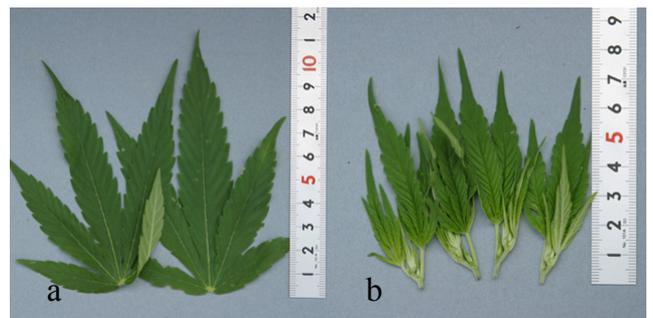
写真 4．THC の試料

a：葉（1g）b：新芽（1g）

写真 5．種子の 1 例

２．形態的な特長による鑑別

1）生育初期

生育初期における葉の出現タイプの頻度を表 4 に示した．EM の 1 株（H タイプ）を除き，EB, EM, SW, WR, T1 のすべての株に，1 節目に 1 枚の葉（単葉・図 2a.b）が出現した．2 節目からは EM の E タイプを除き，3 つ以上に完全に分裂した葉（複葉・図 2c.d.e.f）が対生した．1 節目は単葉，2 節目は小葉 3 枚の複葉，3 節目は小葉 5 枚の複葉が対生する A タイプは全種にみられ，最も少ない EM でも 10 株中 6 株あり，全体では 50 株中 37 株（74%）もあった．

1 節目は単葉が対生し，2 節目は小葉 3 枚の複葉に変わり，3 節目では小葉 5 枚となる A タイプが基準であり，このような傾向はアサの特徴と思われた．

1 節目の葉が枯れて消えるまでのいわゆる生育初期の段階では，1 節目の葉は単葉になる確立が極めて高いこと，2 節目からは複葉に変わり，3 節目まで小葉の数がほぼ規則的に増える特徴は，鑑別のポイントになると思われた．

表 4. 葉の出現タイプの頻度

記号	A	B	C	D	E	F	G	H	計
EB	7	2	1						10
EM	6			2	1			1	10
SW	7	3							10
WR	8	1				1			10
T1	9						1		10
計	37	6	1	2	1	1	1	1	50
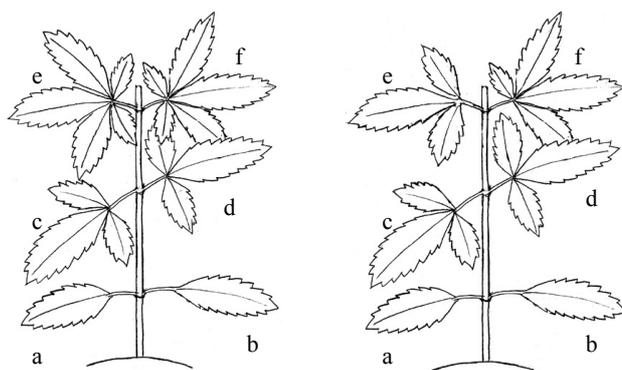
図 2. タイプの例

2）生育中期～後期

(1) 葉や枝のつき方 生育中期の葉や枝のつき方は，CC, DP, M, SW, T2 ともすべての個体で茎の途中で対生から互生（写真 6）に変わった．1 節目から数えて対生が終わるまでの節数は，CC は 6～11 節，DP は 6～9 節，M は 9～15 節，SW は 8～12 節，T2 は 9～15 節であった．およそ 10 節前後で対生から互生に変わることは共通する特徴であり，鑑別ポイントになると思われた．なお，葉の基部から出る枝は当然，対生の部分では対生し，互生の部分では互生になる．また，枝の葉では下部の一部で対生が認められたが，大部分は互生であった．

写真 6. 対生から互生に変化

a：対生部 b：互生部

(2) 小葉数 生育中期の葉は複数の小葉（表 5）に分かれた．たとえば，CC は，茎の葉は 9 枚（68%）が最も多く，次いで 7 枚（20%），枝の葉は 7 枚（46%）が最も多く，次いで 5 枚（38%）で，5，7，9 枚の奇数が大部分を占めた．ただし，茎の葉で 8 枚と 10 枚，枝の葉で 4 枚，6 枚の偶数も約 1 割を占めた．

全体では，DP を除き，茎の葉は，4，5，6，7，8，9，10，11 枚で， 9 枚と 7 枚の奇数が多かった．また，枝の葉は 3，4，5，6，7，8 枚で，5 枚と 7 枚の奇数がほぼ同数だった．また，CC, DP, M, SW, T2 とも 1 割程度の偶数の小葉をもつ葉が確認された．

葉は種類によって多少異なるが，最少 3 枚，最多 11 枚の小葉数をもつ掌状複葉で，特に 5，7，9 枚の奇数の小葉をもつ葉が多かった．ただし，偶数もあり，奇数だけではないことも認識しておく必要があると思われた．
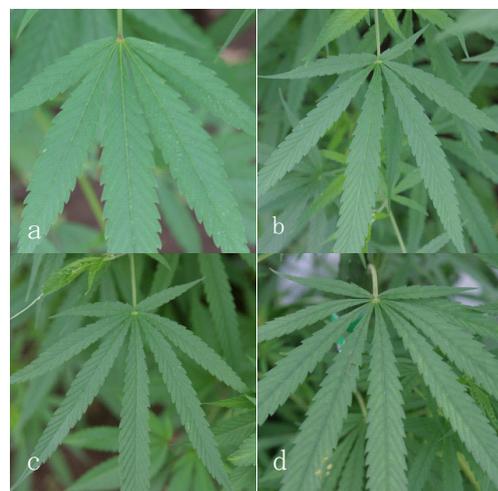
写真 7. 葉形の 1 例（CC）

a：5 枚 b：6 枚　c：7 枚　d：9 枚

表 5. 葉の小葉数

記号	茎の葉（枚）								枝の葉（枚）					
	4	5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	8
CC				10(20)	2(4)	34(68)	3(6)	1(2)		1(2)	19(38)	7(14)	23(46)	
DP	2(4)	28(56)	3(6)	17(36)					14(28)	3(6)	13(26)			
M			1(2)	7(14)	5(10)	34(68)	1(2)			1(2)	25(50)	5(10)	17(36)	2(4)
SW				13(26)	18(36)	19(38)				1(2)	23(46)	8(16)	18(36)	
T2					1(2)	45(90)	2(4)	2(4)		1(2)	9(18)	8(16)	32(64)	

（ ）内の数字は比率（%）
調査数：各種類毎に茎50枚，枝50枚

(3) 草丈の推移 播種後～5ヶ月後の草丈の推移を表6及び図5に示した．播種2ヶ月後の5月30日は，EB, EM, K, SW, WR は20cm未満で，最も高いT1でも40cm程度であったが，3ヶ月後の6月29日には大半の種類が100cmを超えた．たとえば，EBでは播種2ヶ月後の5月30日ではわずか14.9cmだったが，3ヶ月後の6月29日には113.4 cmに，さらに5ヶ月後の8月29日には249.1cmに達した．いずれも播種後2ヶ月頃までは成長が遅く，気温が高くなる6月以降急速に成長する傾向がみられた．なお，平均草丈が3mを超えたのはT1のみであった．ドラッグ用アサは繊維用アサに比べて草丈が低い傾向がみられた．

表 6. 草丈の推移 （単位 cm）

記号	5月30日	6月29日	7月29日	8月29日
EB	14.9±3.4	113.4±6.1	196.4±28.9	249.1±51.2
EM	16.7±3.3	142.2±23.4	239.2±32.9	269.4±50.2
K	6.7±2.2	96.0±24.3	183.8±38.2	215.6±51.7
SW	19.7±3.8	149.4±20.0	246.1±22.2	287.9±27.6
WR	15.1±4.5	113.3±22.2	201.4±31.1	249.5±41.3
T1	42.8±11.3	232.5±49.6	346.9±46.2	431.2±32.7

10個体（Kのみ6個体）の平均値±標準偏差
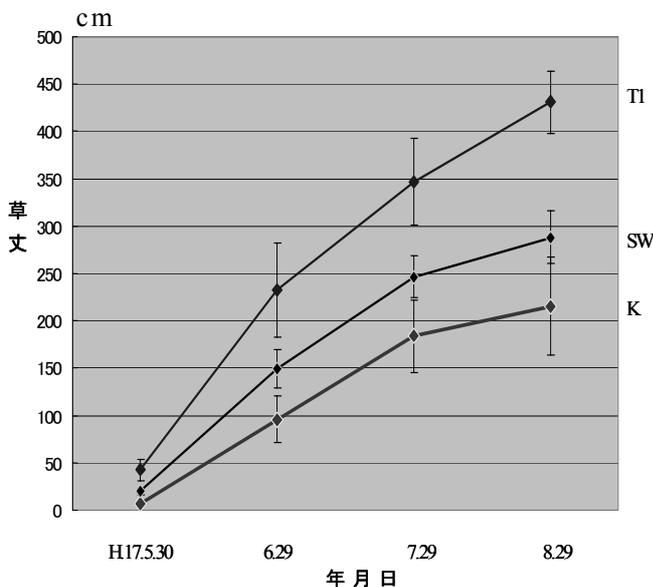
図 5. K, SW, T1 の草丈の推移

3．簡易な化学的検査による鑑別

1）TLC による鑑別法

TLC 試験の結果は写真 8,9 のとおりで，AS2, BB2, BBH2, M2, NL2 のいずれにも THC の存在が確認された．各種について半定量的に雌株と雄株を比較すると，雄株はスポットが薄く少ない傾向がみられた．また，葉と新芽を比較すると，新芽のほうが濃い傾向がみられた．

ある程度生育した株では鑑別の補助的な手段として，葉及び新芽を試料に用いることにより，TLC による THC の確認は有効であると考える．

2）トライエージによる鑑別法

トライエージによる結果の一例を写真 10 に示した．新芽では，AS2, BBH2, M2, NL2 は THC の場所に明らかな赤いバンドが確認された．BB2 はごく薄いバンドであったが，試料を少し増やすことで明確なバンドが生じることが推察された．葉では AS2, BBH2, NL2 に赤いバンドが生じているようにみえたが全体が緑色に滲んで読み取り難かった．

トライエージは，葉よりも葉緑素の少ない新芽を用いるのが最適と考える．今回の試料は 1g(3～5 枚)であったが，それより多い量（1.5～2g）を用いるとより鮮明に確認することができると思われた．
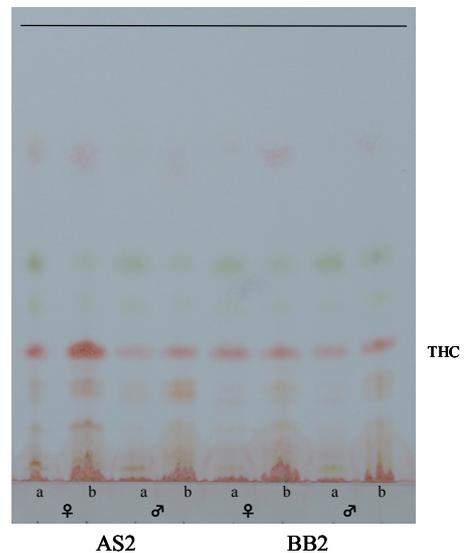
写真 8. TLC の結果 No. 1

a：葉 b：新芽 ♀：雌株 ♂：雄株
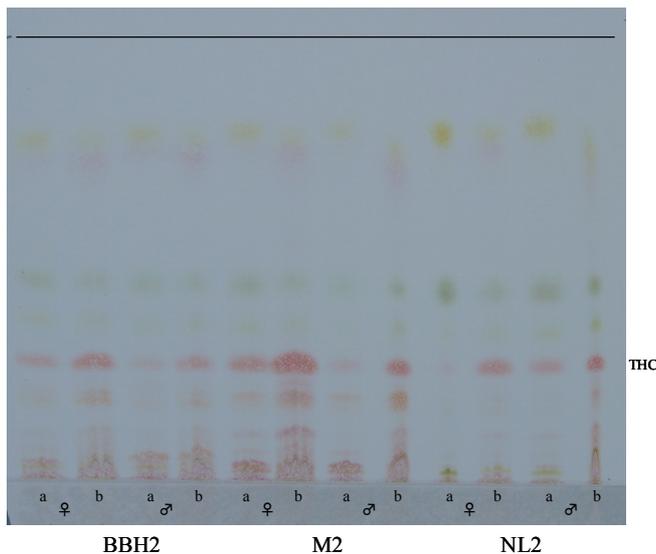
写真 9．TLC の結果 No. 2

a：葉　b：新芽　♀：雌株　♂：雄株

写真 10．　トライエージの結果 1 例（AS2 雄株）

a：葉　b：新芽

4．考察

平成 18 年 4 月に大麻取締法被疑者事件に関わる大麻草の鑑定依頼があった．ロックウールに植えられた検体は，摘芯（茎を途中で切る）処理が施され．通常に生育した姿とは異なっていた．また，平成 17 年度には，芽生えたばかりで，種子の殻が残っているような大麻草の幼苗と疑われる鑑定依頼や茎と枝だけの大麻草と疑われる鑑定依頼があった．

このようなさまざまな形態での鑑定は，従来の鑑別方法だけでは正確な鑑定は困難な場合もある．しかし，ここに挙げたさまざまな鑑別手段を活用することでより正確な鑑別が可能になった．

また，従来から知られている特徴であるが，葉が 3～11 枚の完全に分裂した複葉になること，葉の縁はノコギリ状に切れ込むなどの特徴も，鑑別のポイントになると思われた．

大麻草の鑑別は形態的な特徴で行うのが基本であるが，鑑別する補助的な手段として，トライエージによる THC の確認は有効であると考える．

ま　と　め

平成 17 年 3 月～18 年 8 月まで，アサの種子や生育した植物について，形態的な特徴の観察，簡易な化学的な試験を検討した．

その結果，種子は種類によって大きいものと小さいものがあり，大きさによる判断は難しいことがわかった，しかし，表面にある特異な網目状の模様を重視することで，鑑別が容易になった．

生育初期は，最初の葉は 1 枚（単葉）であること，3 節目までは，小葉数が 1，3，5 枚と規則的に変化する傾向が強く，このような特徴を観察することで，鑑別が容易になった．

生育中期以降は，葉や枝のつき方が最下部の節から 6～15 節まで対生で，その後互生に変わる（枝の葉は通常互生）特徴を観察することで，鑑別が容易になった．

形態的な特長による鑑別が基本であるが，補助的な鑑別方法として，TLC やトライエージといった簡易な化学的な検査による鑑別もできることがわかった．特に，トライエージは 30 分程度で測定できることから，栽培あるいは自生現場での活用が可能と考える．

文　　献

1) 吉澤政夫他：東京都福祉保健医療学会誌，平成 17 年度，250-251, 2005.